

## CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

### 1. VALORACIÓN DE IMPACTOS

Con base a los estudios realizados en el proceso de caracterización y diagnóstico de los distintos factores del medio, su interacción con la información detallada del Proyecto y sus componentes, fue posible realizar un pronóstico de los posibles impactos esperados, identificarlos y evaluarlos.

#### 1.1 Metodología

Inicialmente, para poder determinar las actividades impactantes y sus efectos (causa – efecto) se utilizó una lista de chequeo (*PhD. Milán Pérez, 2004*), la cual permitió tener una visión global del proyecto, sus etapas y fases principales, así como de las actividades propias de las mismas.

Para el análisis de dichos impactos ambientales, se tomó en consideración las principales características de las acciones constructivas y de operación con relación a la afectación que se produciría sobre los distintos factores de interés. Esos impactos han sido identificados para las fases de construcción y operación, considerándose los medios físico, biológico, antrópico y cultural, y de acuerdo a los criterios de categorización y ponderación que se explican a continuación:

**Impacto Positivo:** Mejora la calidad de un factor o elemento del medio ambiente.

**Impacto Negativo:** Reduce la calidad de un factor o elemento del medio ambiente.

**Intensidad del Impacto:**

Para los impactos positivos se refiere al grado de beneficio

Para los impactos negativos se refiere al grado de destrucción

**Extensión:** se refiere a la superficie territorial que ocupa el impacto con respecto a la superficie (área de influencia) que ocupa el proyecto.

**Momento:** expresa el tiempo que transcurre desde el inicio de la acción y el inicio del efecto sobre el medio ambiente.

**Persistencia:** expresa en términos de tiempo la permanencia de la alteración desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retorna a las condiciones originales como consecuencia del impacto o acción.

**Reversibilidad:** expresa el grado de recuperación del medio ambiente ante una acción determinada.

**Relación Causa-Efecto:** Las propiedades acumulativas y sinérgicas de las sustancias químicas llevan algunos autores a incluirlas entre las características de los impactos.

**Periodicidad:** se refiere a las características dinámicas de los impactos; el impacto temporal: supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse; impacto permanente: determina una alteración que no finaliza en un plazo temporal conocido; impacto periódico: se manifiesta con un modo de acción intermitente y discontinua en el tiempo.

**Percepción Social:** La distribución de los impactos en otra característica que se refiere a la identificación de las especies, ecosistemas o grupos sociales afectados tanto por los impactos negativos como por los positivos.

Estas correlaciones son materializadas en una matriz de identificación de impactos, en la cual son detectados los impactos ambientales que pueden ocurrir como consecuencia de las acciones de construcción y en sus diferentes estados de operación.

La valoración de estas correlaciones se hicieron con base a la siguiente matriz de valores de atributos de impactos para realizar la evaluación cualitativa, *Tabla 1*

La matriz para la Valoración de Impactos se muestra en el *Anexo 2* con su respectiva valoración.

**Cuadro 1. Matriz de Valores de Atributos**

NATURALEZA		INTENSIDAD (IN)	
		(Grado de Destrucción)	
* Impacto Beneficioso	.+	* Baja	1
* Impacto Perjudicial	.-	* Media	2
		* Alta	4
		* Muy Alta	8
		* Total	12
EXTENSION (EX)		MOMENTO (MO)	
(Area de Influencia)		(Plazo de Manifestación)	
* Puntual	1	* Largo Plazo	1
* Parcial	2	* Medio Plazo	2
* Extenso	4	* Inmediato	4
* Total	8		
* Critica	(+4)		
PERISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	
(Permanencia del Efecto)		(Recuperabilidad)	
	2	* Recuperable a mediano plazo	
	4	* Periódico	2
		* Continuo	4
PERCEPCION SOCIAL (PS)		IMPORTANCIA (I)	
* Minima (25%)	1	$I = + - (3IN + 2EX + MO + PE + RV + AC + PB + EF + PR + PS)$	
	2		
* Alta (75%)	4		
* Máxima (100%)			
* Total (100 %)	(+4)		

## 2. ALTERACIONES ESPERADAS Y FACTORES DEL MEDIO AFECTADOS

La caracterización de los diferentes factores ambientales, propensos o sujetos a recibir alteraciones provocadas por distintas acciones involucradas en los procesos de construcción y operación, constituyen el objeto principal de este capítulo del estudio.

Como conclusión y en respuesta al análisis de las alteraciones propias de cada factor ambiental, se establecen un conjunto de medidas de control, particulares para cada factor del medio, no obstante, debe quedar claramente establecido que muchas de las alteraciones consideradas, y todo lo relacionado con los temas de revisión y control, que se requerirían a lo largo de todos los procesos de construcción y operación pueden resumirse y sistematizarse atendiendo a tres medidas de carácter global que son fundamentales, tomando en cuenta la trascendencia nacional e internacional de este proyecto y su entorno socio cultural:

1. Requerir de los contratistas y supervisores la certificación o al menos, la constancia de encontrarse en proceso, de la implantación de un Sistema de Gestión Ambiental en las empresas, atendiendo las normas ISO 14000 o equivalente.
2. Promover la implantación de un Sistema de Gestión Ambiental, atendiendo las normas ISO 14000 o equivalente, a la empresa o institución responsable de la administración del Aeródromo.
3. Gestionar un Plan de Manejo de Cuenca del Río Copán, incorporando todos los aspectos territoriales, ambientales, socioeconómicos y culturales propios del entorno del proyecto

Los pronósticos y medidas de control particulares consensuadas por el equipo consultor, tomando como base los impactos ambientales identificados y evaluados en las matrices del *Anexo 2*, se sintetizan en el **Cuadro No. 2**, identificándose las etapas en que tomarán acción, su finalidad y los factores asociados. En el *Anexo 3*, se enumeran las *Medidas de Control Estandarizadas*. A continuación se enuncian de una forma más específica:

## **2.1 MEDIO FÍSICO**

### **2.1.1 CLIMA**

El clima y particularmente, la temperatura, será afectada de una forma muy local; los más afectados, con relación al radio de acción de esta variable ambiental, serán los empleados directos, en la construcción y en la operación del aeródromo. Los niveles de la temperatura serán elevados al removerse la cobertura vegetal, durante la conformación de los terraplenes y al pavimentar la pista del aeropuerto. Como resultado de esto se afectará negativamente el albero y con ello, se generará un incremento en la temperatura del área de influencia directa de la pista, plataforma y estacionamientos.

### **MEDIDAS DE CONTROL**

1. Remover únicamente las especies vegetales necesarias para la construcción del aeródromo.
2. Utilizar en los acabados de las superficies, materiales, texturas y colores refractarios y que generen bajos niveles de temperatura.

### **2.1.2 AIRE**

El aire experimentará alteraciones en su composición, debido a la emisión de gases, humos y partículas en suspensión como resultado de las actividades que realizarán en la etapa de construcción y operación. Las actividades que afectarán la calidad del aire en la etapa de construcción están vinculadas con los préstamos de suelo, construcción de terraplenes y estructuras, y por la pavimentación de la pista. En la etapa de operación, el incremento del tránsito vehicular junto con el tránsito aéreo afectarán la calidad del aire; de la misma manera, la presencia de nuevos asentamientos humanos e instalación de actividades comerciales y de

servicio, contribuirán al proceso de contaminación ambiental en el entorno directo e indirecto del proyecto.

Es muy importante, en el estudio de este factor del medio, la incorporación de consideraciones acerca de ruidos y vibraciones generadas por la operación de aeronaves y otros equipos y maquinarias, su efecto sobre las personas, la fauna local, áreas protegidas cercanas, como Cerro Azul y Celaque, y de especial manera, el efecto que estas acciones podrían tener sobre las estructuras de los sitios arqueológicos de La Castellona y Piedras Negras, en los alrededores del aeródromo.

Es de esperarse que la contaminación atmosférica, además de los tradicionales problemas de afectación a la salud, como alergias, afecciones pulmonares y otras, pudiera generar o acelerar procesos de corrosión en estructuras y monumentos arqueológicos en el área, ya sea mediante lluvia ácida o por dispersión de las moléculas contaminantes.

## **MEDIDAS DE CONTROL**

1. Implantar procesos de revisión y control estrictos de las condiciones de los equipos y maquinaria durante la realización de las actividades de construcción, a fin de minimizar la producción de ruidos, vibración y contaminantes.
2. Mantener actividades de control y seguimiento de las condiciones de operación de las aeronaves en términos de niveles de ruido, vibración y contaminación atmosférica, considerando su posible impacto en las condiciones de estabilidad del material arqueológico.
3. Realizar revisiones y controles periódicos (mensuales, bimensuales) de las instalaciones físicas, de tratamiento, mobiliario y equipo y aeronaves presentes en el aeródromo.
4. Sembrar y brindar mantenimiento de tipo permanente de las barreras vivas perimetrales, de forma ascendente utilizando especies nativas y franjas de orden lógico en lo referente a tamaño y sistema radicular.

### 2.1.3 GEOLOGÍA Y SUELOS

Los impactos más importantes en el factor geológico y los suelos, que podrían ser generados por las acciones asociadas con el Proyecto, ocurrirán durante la etapa de construcción y están relacionados con la generación o aceleración de los procesos erosivos en el territorio, compactación, impermeabilización y contaminación de los suelos por químicos, en el área de influencia directa del aeródromo. Todo esto como producto de las obras preliminares de destronque y limpieza, nivelación y excavación, préstamos de suelo u otros materiales locales externos, terraplenaje, botaderos de material de desecho, así como la operación de maquinaria y equipo, y demás obras civiles. La presencia de actividades antrópicas en las instalaciones sanitarias y campamentos, durante la fase de construcción, será fuente de contaminación del suelo por descargas, vertidos y generación de desechos.

La expectativa de ocurrencia de daños a este factor durante la fase de operación del aeródromo, estará asociada con acciones de contaminación del suelo, drenajes inadecuados de aguas servidas, depósitos y vertidos inapropiados de aceites y combustibles generados durante los procesos de operación y mantenimiento de las aeronaves y otros vehículos motorizados, así como de los distintos sistemas técnicos complementarios, tales como aguas servidas, residuos sólidos, agua potable, etc.

Se espera además, la aparición de botaderos clandestinos de residuos, generados con la actividad propia de asentamientos humanos, servicios y comercios espontáneos que se generarán en los alrededores del aeródromo y a lo largo de la ruta Río Amarillo- Copán Ruinas.

## **MEDIDAS DE CONTROL**

1. Cumplir lo establecido en la Ley de Minería referente a la distancia mínima de explotación con base al eje principal de las carreteras.
2. Sembrar y brindar mantenimiento de tipo permanente a especies nativas en la zona de extracción de material inerte.
3. Elaborar diseños acordes a la capacidad de soporte del suelo, implementar acciones de protección y estabilización de taludes, evitar acumulación de tierra y otros materiales, así como realizar acciones de control en el uso y manejo de productos químicos.
4. Establecer un plan de mantenimiento periódico rutinario de la flota aérea y los talleres o hangares con el fin de controlar los derrames, tanto de lubricantes como de aceites e hidrocarburos.
5. Cubrir con tierra y cal las letrinas una vez finalizado el proceso de construcción del aeródromo.
6. Establecer monitoreos e indicadores dentro de los sistemas de tratamiento que reflejen el óptimo funcionamiento de los sistemas.
7. Establecer indicadores que reflejen contaminación edáfica.

### **2.1.4 HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGÍA**

La hidrología presente en el área del aeródromo presenta características organolépticas, fisicoquímicas y bacteriológicas aceptables, por las descargas que reciben los ríos desde la parte alta de la cuenca, de composiciones y características diversas.

Algunas de las actividades que se realizarán en la etapa de construcción y operación podrían ocasionar daños irreversibles sobre este recurso. En la etapa de construcción las actividades que afectarán en mayor magnitud el recurso son los movimientos de tierra, el acarreo de desechos y material de préstamo, las excavaciones y limpieza, la movilización de personal y maquinaria, al mismo tiempo el funcionamiento de campamentos y talleres de obras será fuente de



generación de residuos sólidos y aguas servidas que contaminarán los cuerpos receptores, principalmente el Río Blanco, afluente directo de Río Amarillo. Se prevén, durante las operaciones de construcción, procesos de modificación de drenajes naturales, así como de acumulación de agua y aporte de sedimentos.

En lo que respecta a la etapa de operación del aeródromo, el proceso de producción y descarga de aguas servidas y desechos sólidos, podría generar alteraciones importantes en este factor ambiental. En el *Capítulo X* se plantean propuestas para el manejo de estos contaminantes, no obstante, vale la pena aclarar que, debido a su composición estas descargas generalmente contienen elevadas cantidades de materia orgánica, que provoca incrementos en la DBO y oxígeno disuelto, así como sólidos suspendidos y disueltos y algunos nutrientes como el nitrógeno y fósforo. Al mismo tiempo, el tránsito terrestre y aéreo, la operación y mantenimiento de los sistemas sanitarios y agua potable, los nuevos asentamientos humanos, y las actividades humanas, comerciales y de servicio serán las que ocasionarán una mayor afectación a las condiciones de los cuerpos de agua en el área. Al no lograr prever y controlar los sitios de asentamientos y centros de servicios, las descargas de aguas servidas incrementarán y la calidad del cuerpo receptor disminuirá, así como el volumen de residuos sólidos incrementará al igual que su contaminación visual y ambiental.

El uso del agua en los comercios de servicio, debe ser regulado, normado y controlado, debido a que en la elaboración de alimentos con agua contaminada podría propiciarse la aparición de enfermedades en los pobladores y turistas, disminuyendo considerablemente la afluencia de visitantes a la zona.

El agua servida proveniente de las instalaciones del aeródromo y sus componentes será colectado y llevado a un sistema de tratamiento, por lo cual se debe dar una importancia al monitoreo del sistema mismo. La composición de estos vertidos se constituye en materia orgánica, grasas, hidrocarburos y sólidos disueltos y en suspensión.

Como resultado de estas acciones los impactos serán, las características de composición de los cuerpos de agua superficiales (Río Blanco y Río Amarillo) y subterráneos, la contaminación de los mismos con desechos, aceites, combustibles, entre otros, generación de condiciones para la proliferación de vectores y de enfermedades de origen hídrico a las comunidades de la zona. Finalmente, el factor condicionante de consumo, que representa el hecho de que las comunidades y el aeródromo tengan la misma fuente de abastecimiento de agua.

Es importante apuntar que, si bien no se esperan actividades de mantenimiento de aeronaves, ni descarga de efluentes de las mismas en las instalaciones del aeródromo, se tomarán provisiones, en las propuestas de sistemas de manejo de residuos (sólidos y líquidos) residuales, para estas situaciones de contingencia.

## **MEDIDAS DE CONTROL**

1. Habilitar bancales en las franjas perimetrales.
2. Incorporar en el diseño final del proyecto el dimensionamiento y localización de bordos de protección, para control de inundaciones en la pista y demás instalaciones del aeródromo.
3. Cumplir con medidas de seguridad e higiene en todas las facilidades sanitarias.
4. Realizar y reforzar programas de capacitación en salud y seguridad laboral.
5. Instalar una capa impermeable en las fosas de las letrinas.
6. Instalar las facilidades sanitarias a distancias no menores de 350 metros de los cauces de los ríos.
7. Establecer indicadores de monitoreo para realizar control estricto de derrames de lubricantes, aceites y combustibles.
8. Establecer y actualizar constantemente un inventario de productos almacenados y utilizados
9. Construir drenajes adecuados para aguas lluvias y escorrentías superficiales.

10. Monitorear el sistema de tratamiento de aguas residuales y de agua potable utilizando técnicas globales básicas, sencillas que no demanden excesivo personal certificado en el área.
11. Regular los consumos de agua potable mediante dispositivos que normalizan los consumos del mismo, desde las válvulas de los lavabos hasta los accesorios de los hangares.
12. Aplicar tierra y cal a las letrinas una vez finalizada la construcción del aeródromo.
13. Implementar sistemas de monitoreos dentro de los sistemas de tratamiento que reflejen el óptimo funcionamiento de los sistemas.

## 2.2 MEDIO BIOLÓGICO

### 2.2.1 FLORA

Con lo referente a la flora local, no se esperan impactos importantes sobre esta, tomando en cuenta que el aeródromo se localizará sobre un sistema agropecuario donde la vegetación original ha sido completamente eliminada o transformada; a excepción de la remoción de la cobertura de gramínea y pocas especies forestales de edades maduras. Durante la etapa de operación no se prevén alteraciones a la flora local del área de influencia del aeródromo.

### MEDIDAS DE CONTROL

1. Sembrar y cuidar las barreras vivas con una densidad de 1 árbol por cada 2 metros de superficie, en la modalidad de tres bolillos.
2. Utilizar especies nativas de la zona con sistema radicular amplio, que reduzca el efecto de las vibraciones en el entorno. Se recomienda que estas barreras aislantes sean sembradas en tres bandas y dispuestas en tres bolillos. Una primera con Macuelizo (*Tabebuia sp*), la segunda con Madreado (*Gliricidia sp*) y una tercera con Tapaculo (*Guazuma sp*).
3. No utilizar especies forestales que interrumpen la operación y funcionalidad del aeródromo ya sea atrayendo aves por sus frutos o quitando visibilidad como efecto de su frondosidad y tamaño (*Ficus sp.*, *Ceiba petandra*)

### 2.2.2 FAUNA

Considerando que el sitio de implantación del aeródromo constituye un sistema agropecuario, no se espera mayor afectación de la fauna local, misma que ha sido desplazada por la actividad humana y de animales domésticos. Se puede anticipar la interrupción de corredores biológicos debido al cambio en las características del suelo y de la cobertura vegetal con la construcción y operación del aeródromo.

En este análisis es importante recalcar, el peligro que la presencia de distintas especies de aves puede representar en las condiciones de operación de las aeronaves, por lo tanto se tomará especial cuidado en el manejo de residuos líquidos y sólidos que podrían atraer a dichas especies de la fauna nacional.

Por último, los procesos de contaminación sónica y los derrames de aguas servidas y combustibles podría, debido a la presencia de cuerpos de agua importantes en los límites del predio, causar alteraciones a los hábitats propios de la fauna acuática de la zona.

### MEDIDAS DE CONTROL

1. Reforestar con especies nativas, las franjas paralelas a los cuerpos de agua (150 metros) *Mapa 15 Áreas de Importancia Ambiental*, y en zonas específicas que serán definidas en el componente paisajístico del proyecto final del aeródromo.

### **2. 3. PAISAJE**

Durante la fase de construcción se esperan alteraciones temporales al paisaje, mediante la incorporación de campamentos temporales, maquinaria y equipo vinculado con las obras. Por otro lado, este proceso incorporará una imagen visual totalmente nueva y contrastante con las líneas, formas, texturas y colores que conforman el paisaje natural del área de influencia del proyecto. El paisaje construido inmediato se limita a escasas construcciones familiares o productivas, de menor valor paisajístico.

Se espera que la introducción de una obra de infraestructura de la magnitud del aeródromo, transformará sustancialmente tanto el paisaje natural como el construido. Colateralmente, se propiciará la instalación de comercios y facilidades de servicio, que podrían generar una imagen visual caótica y disonante con el contexto formal y cultural de la zona.

#### **MEDIDAS DE CONTROL**

1. Utilizar dentro de la propuesta urbana y arquitectónica, un lenguaje espacial y formal congruente con la morfología natural y construida de la zona, tanto aquella doméstica como la ancestral, asociada a las formas de las estructuras arqueológicas descubiertas, así como el lenguaje vernáculo colonial existente en los pequeños asentamientos de la zona de estudio.
2. Prever una zonificación con sus reglamentos correspondientes para regular los procesos de instalación y construcción de las actividades antrópicas (aeródromo, vivienda, comercio y servicios) que se establecerán en la zona, con el fin de lograr un diseño urbano y arquitectónico armónico con el entorno y respetuoso de las características semiológicas que distinguen la zona occidental del país y el Mundo Maya.

## 2.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO

Los impactos previsible, tanto en la construcción como operación del aeródromo, en el medio socioeconómico, estarán asociados a aspectos demográficos, ambientales, económicos, socioculturales y arqueológicos, de infraestructura básica y de procesos de uso y ocupación del suelo. Esto significa que el Proyecto viene acompañado de múltiples alteraciones tanto benéficas como adversas para las comunidades vecinas, la municipalidad de Santa Rita, La Mancomunidad Chortí y toda la región occidental del país.

Se espera que durante la construcción y operación del Proyecto, se genere un proceso de implantación desordenado y descontrolado de asentamientos humanos y servicios varios, vinculados con la creciente afluencia de turistas, en los alrededores del aeródromo, así como a lo largo del trayecto entre Río Amarillo, Santa Rita y Copán Ruinas. De no prever soluciones para ordenar este proceso, se estará alterando la calidad, factores biofísicos y paisajísticos, así como en las condiciones de prestación de servicios, la infraestructura técnica e instalaciones sanitarias existentes, y especialmente el riesgo de destrucción y saqueo del material arqueológico, que actualmente se encuentra totalmente desprotegido.

La operación del aeródromo, y el consiguiente flujo de turistas tanto nacionales como extranjeros, incrementará las actividades de riesgo a la salud y condiciones de vida, como la venta y consumo de alcohol y drogas, prostitución y otras, propias del desarrollo turístico y comercial.

Como producto de la demanda de servicios y comercio indirecto que generará el proyecto, se puede visualizar un fenómeno de cambio o abandono de las actividades tradicionales

(agropecuarias) por el comercio (venta de alimentos, mercadería y otros) que disminuirían la oferta de producción básica para poblaciones cercanas.

En el proceso de construcción del proyecto se realizará movilización de materia prima y acarreo de materiales lo cual además de impactar en el ambiente; incrementará el riesgo de accidentes vehiculares. Este nivel de riesgo aumentará con la operación del aeródromo y los nuevos volúmenes de tráfico terrestre y aéreo que le acompañarán.

La instalación de nuevos asentamientos humanos y centros de servicio en el área circundante y de influencia del aeródromo ocasionará problemas de tipo estético y de seguridad para el visitante. La disponibilidad de los recursos naturales en la zona se verán presionados, al ser utilizados como fuentes de energía para cocción de alimentos y construcción de viviendas o centros de servicios.

No obstante, la llegada y el tránsito de inmigrantes y turistas, tanto nacionales como extranjeros generarán una nueva presión en los actuales niveles de servicio de infraestructura técnica y social, sobre todo en lo referente a agua potable y saneamiento básico, así como los servicios de salud y educación.

Los usos y costumbres de producción y consumo tradicionales se remplazarían o modificarían por las exigencias de una cultura nueva que ya se gesta en la región, lo cual representa un riesgo, e incrementa la dificultad en los procesos por conservar los componentes de la cultura autóctona de región.

Los bajos niveles educativos y de cohesión grupal, en la mayoría de las comunidades vuelven muy vulnerable la cultura local, al presentarse cambios y la introducción de modismos así como una actitud de menosprecio a la lengua y las costumbres locales (transculturación).

Realizar eventos de divulgación y socialización del proyecto entre los actores directamente afectados e involucrados, esto constituirá un elemento fundamental para el

empoderamiento y aceptación del proyecto en la zona, adoptándolo como una alternativa de desarrollo en el ámbito local y regional.

No obstante la consideración de estas posibles alteraciones, la construcción y operación del aeródromo generará simultáneamente una serie de efectos positivos, entre ellos:

1. Oportunidades de capacitación y formación profesional a pobladores para la venta de servicios y productos, atención al turista, conocimiento de sus recursos naturales y culturales y medidas de protección de los mismos.
2. Fortalecimiento del desarrollo de la microempresa local promoviendo la producción y la venta de artesanías, pequeñas empresas turísticas y de servicios varios en las comunidades próximas al proyecto.
3. El radio de acción directo vía aérea lo constituyen los aeropuertos establecidos en los destinos del ámbito nacional: San Pedro Sula, Tegucigalpa, La Ceiba y Roatán; por ruta de destinos internacionales: Guatemala, El Salvador, Belice y México. Estas posibilidades de vinculación generarían un cambio positivo de comunicación, comercio, economía y competitividad en el ámbito del Mundo Maya.
4. Mejoramiento en los niveles de prestación de servicios a infraestructura Técnica y Social. La construcción y operación del aeródromo, constituye, por sí solo, un importante avance en las condiciones del transporte y la comunicación de la región, componentes fundamentales de la infraestructura técnica; al mismo tiempo se generará una imagen de desarrollo y progreso que de forma directa incrementará el turismo en la zona y por ende en la calidad de vida de las personas residentes en la misma.
5. El Proyecto, trae consigo una dinámica de movilidad de población y comercio local y regional; generando oportunidades en la infraestructura básica para las poblaciones locales e infraestructura comercial a nivel regional, al incidir en un efecto multiplicador de beneficios sociales y económicos que repercuten en el mejoramiento de la calidad de vida de los residentes.
6. La instalación de sistemas de tratamiento proyectará a la sociedad la cultura y preocupación por el medio ambiente.
7. El proyecto constituiría una ventana de país en el ámbito internacional, al vender la imagen escénica de los atractivos y productos naturales y culturales de la región; e



incidir indirectamente en la cultura de la población local para proteger y conservar tales oportunidades como medios de sobrevivencia y desarrollo.

8. El establecimiento del aeródromo de Copán en Río Amarillo, municipio de Santa Rita transformaría la dinámica poblacional, productiva, política y legal de las áreas cercanas en el sitio; facilitando la visitación de turistas en el ámbito nacional e internacional por la proximidad en distancia a puntos estratégicos para visitar. Esto incidirá en la generación de ventajas competitivas para el comercio del turismo en el ámbito local y regional.
9. El área de influencia del proyecto generaría una dinámica comercial de nuevos servicios y productos para ofertar a la afluencia de visitantes, generando un impacto multiplicativo de beneficios directos e indirectos a la población. La región occidental constituye la región del país con los más bajos índices de crecimiento económico y desarrollo humano, y por constituir una de las zonas turísticas más importantes del país, genera un contraste de oportunidades para establecer un plan regional de desarrollo.
10. El área de influencia directa del proyecto, incidiría en el aumento de la unidad catastral en la venta de terrenos; lo cual impactaría en las actividades de subsistencia de los agricultores por la venta de sus terrenos, generando oportunidades de movilidad a otras zonas más productivas.
11. El turista generará una derrama económica la cual beneficiará a los habitantes de la zona de influencia del proyecto.

#### **MEDIDAS DE CONTROL**

1. Implementar un Plan de Emergencia que defina los canales de comunicación y niveles de coordinación entre los agentes involucrados.
2. Implantar un Plan de Manejo de tránsito y señalización temporal, tanto dentro de los predios de construcción como en los accesos al mismo, que contenga las medidas de seguridad aplicables al traslado de equipos y maquinaria pesada, planes de desvío del tráfico, si fuera necesario, señales reglamentarias e informativas acerca de limitaciones y prohibiciones, así como de la presencia de los elementos arqueológicos relevantes a ser protegidos. Las señales utilizadas,

elaboradas con pintura reflectante y colores apropiados deben mantenerse en buen estado y posición correcta.

3. Emitir, con carácter de urgencia, por parte de la Corporación Municipal de Santa Rita y antes de iniciar las actividades de construcción del Aeródromo, una Ordenanza Municipal (*Anexo 4*), socializada en cabildo abierto, con el objeto de normar, al menos, los siguientes aspectos:

- Compra y venta de propiedades en la franja aledaña a la carretera Río Amarillo Copán Ruinas
- Asentamientos humanos, comercio y servicios espontáneos en la franja.
- Control del derecho de vía de la carretera CA - 11
- Manejo de desechos sólidos
- Vertidos y descargas de aguas servidas
- Tomas de agua irregulares
- Educación ambiental
- Tipo de aeronaves permitidas en el aeródromo, con el fin de prevenir el acceso a de aeronaves de mayor envergadura que el ATR 42-500.

4. En vista que el Proyecto Valle de Copán es considerado un Centro Integralmente Planeado es indispensable considerar el potencial de oportunidades que ofrece la ubicación del aeródromo en la región, al plantear retos a las municipalidades de la Mancomunidad Chortí para gestionar fondos nacionales e internacionales, con el fin de promover la implementación del **Plan de Ordenamiento Territorial de la Mancomunidad Chortí**, (Cuenca del Río Copán), que incorpore Planes de Desarrollo para cada uno de los Municipios tomando en consideración las potencialidades de las comunidades residentes. Dicho Plan deberá contener, además de los diagnósticos participativos de problemas y potencialidades, propuestas consensuadas, al menos para las siguientes categorías de Ordenamiento Territorial:

- Zonas de núcleos poblacionales
- Zonas pobladas en riesgo
- Zonas protegidas naturales y culturales
- Zonas de desarrollo agrícola y ganadero tradicional

- Zonas de desarrollo forestal y agroforestal
  - Zonas de desarrollo con potencial turístico, agrícola, ganadero, urbano, comercio o de servicio.
  - Zonas de protección de los cuerpos de agua y de sistemas de tratamiento.
  - Zonas de restauración ambiental
5. Las medidas de control territorial y sectorial propuestas deberán acompañarse de la revisión y actualización prioritaria de los planes estratégicos municipales de la MANCORSARIC e incorporar en los mismos las consideraciones relativas a la problemática generada por la construcción y operación del aeródromo, fundamentalmente en los siguientes aspectos:
- Vivienda
  - Empleo
  - Salud
  - Educación formal y no formal, orientados a la concientización ambiental y cultural
  - Base Económica
  - Organización Social
  - Infraestructura técnica
  - Seguridad (Policía Turística)
  - Tributación
  - Control Migratorio
6. Promover el fortalecimiento de un Consejo Técnico Mancomunitario, coordinado por secretarios técnicos, unidades turísticas y unidades ambientales municipales, con el objeto de impulsar y darle seguimiento a programas y acciones en áreas fundamentales como:
- Educación Ambiental
  - Manejo De Recursos Naturales y Culturales
  - Desarrollo Turístico
  - Gestión de Riesgos
  - Saneamiento Básico
  - Microempresas

Todas estas acciones y programas serán parte integral de los Planes Municipales de Desarrollo y del Plan de Manejo de la Cuenca del Río Copán (Mancomunitario)

## 2.5 MEDIO CULTURAL

Las posibles alteraciones al medio cultural, tanto físico (estructuras y sitios arqueológicos) como social (comunidades y tradiciones autóctonas), constituye una preocupación central de este estudio.

Es imprescindible que en la etapa de construcción se encuentre un arqueólogo, con la finalidad de realizar inspecciones en los sitios donde se prevé la influencia de la construcción del aeródromo, considerando las características geomorfológicas y la posible distribución de los vestigios. Esto con la finalidad de detectar posibles vestigios o hallazgos que se pudiesen encontrar o desencadenar de estas áreas.

Toda actividad que implique la modificación del terreno puede potencialmente afectar los restos arqueológicos. Actividades tales como emparejar o rellenar el terreno, abrir zanjas para cimentación de edificios, postes y cercas, colocación de redes de alcantarillado, canalización subterránea, romper terrenos elevados para abrir caminos, apertura de zanjas o pozos para préstamo de materiales entre otras son una alteración del contexto arqueológico. Conlleva la destrucción de estructuras, fragmentación y desplazamiento de rasgos, objetos y materiales arqueológicos (ecofactos: carbón, pollen y otros materiales de origen orgánico).

El crecimiento colateral que generará el aeródromo con la apertura de accesos públicos (vías) puede provocar un incremento en el vandalismo y el saqueo de restos arqueológicos. También el cambio de status de las propiedades (el cambio en el uso del suelo) puede

resultar en la reducción de la protección de bienes culturales. El surgimiento de establecimientos comerciales informales y formales tales como hoteles, restaurantes, casetas para expendio de comida, tiendas de artesanías, puntos de taxi y autobuses, entre otros pondrán mayor presión sobre los sitios arqueológicos que se localizan en la vecindad y en ambos lados de la carretera.

Las vibraciones pueden ser producidas por el tráfico vehicular y sobre todo por el despegue, sobrevuelo y aterrizaje de aeronaves.

El sonido provocado por aeronaves, dependiendo del carácter del mismo “tiene efectos tales como que los objetos caminen a través de la superficie, la ruptura por fatiga y potencialmente daño estructural directo e indirecto (documentos disponibles en la biblioteca en línea del Servicio Nacional de Parques de Estados Unidos).”

Las estructuras se comportan como un “sistema de resortes y pesos en la forma que responden a una carga de presión acústica, lo que es determinado por el tipo de material constructivo. El sistema de resortes y pesos crea frecuencias naturales en una estructura. Si una estructura es sacudida a su frecuencia natural vibrará más que si es sacudida a otras frecuencias, aun cuando la fuerza del movimiento sea la misma. Por ello una carga de presión acústica menor en una estructura puede potencialmente provocar un daño significativo. Cuando la onda de sonido contiene energía considerable que está en la vecindad de la frecuencia natural de la estructura, se maximiza el daño potencial. Se concluye que el sobrevuelo de aviones crea niveles de sonido a frecuencias suficientemente bajas para inducir que las estructuras vibren a su frecuencia natural. Los aviones subsónicos deben sobrevolar relativamente muy cerca de la estructura para que la vibraciones sean lo suficientemente grandes para causar daño.”

Como se ha mencionado los daños dependen de la estructura misma, “las vibraciones estructurales sobretudo con exposiciones repetidas a bajos niveles acústicos provocan efectos a largo plazo. Los ciclos de presión menor inician un lento proceso que consiste de tres etapas: 1) grietas por fatiga, 2) daño por humedad y 3) daño por erosión. Las grietas ocurren en las uniones con morteros y en los recubrimientos de estuco, lodo o barro y una vez que la

ruptura (y que continúa ampliándose) ha comenzado, la humedad y la erosión provocan la acción de separar los bloques o partes que mantienen la integridad de una estructura. El proceso puede tomar varios años, pero el origen yace en la fractura inicial. Para que una estructura finalmente llegue a colapsar toma muchos años dependiendo de la naturaleza de las fuerzas que operan.”

Las vibraciones pueden ser producidas por el tráfico vehicular y por el despegue, sobrevuelo y aterrizaje de aeronaves. El sonido provocado por aeronaves, dependiendo del carácter del mismo *“tiene efectos tales como el tañido de sonajas, que los objetos se muevan sobre una superficie, la ruptura por fatiga y potencialmente daño estructural directo e indirecto (Hanson 1991, citado en NPC Library).”*

El sonido producido por los aviones “es una forma de energía que viaja como ondas a través del aire. Las ondas de sonido al encontrarse con una estructura o un objeto sólido transfieren parte de la energía y otra parte es reflejada. La energía transmitida causa que un objeto vibre. La magnitud de la vibración resultante depende de las características de la fuente de sonido y de los objetos mismos.” El grado del impacto sobre los restos arqueológicos: estructuras y objetos depende de la frecuencia, la altura y el tipo de aeronave e igualmente del tipo de materiales y métodos constructivos utilizados para la edificación.

Diferentes estudios relacionados con esta temática han demostrado que la vibración vinculada al ruido, requiere de niveles elevados de decibeles y proximidad muy cercana para ser capaz de causar daño en estructuras, incluyendo aquellas con distintos grados de antigüedad, como edificaciones y monumentos históricos.

En el caso de estructuras hechas de adobe se reportan daños potenciales generados por aeronaves que producen 120 y 130 decibeles y sobrevuelan a una distancia menor de 40 metros. *(Battis, 1988)*

Estudios realizados por la Fuerza Aérea de Estados Unidos en Arizona, evaluaron el impacto de aviones sub sónicos B-52, volando sobre áreas con edificaciones de importancia histórica, y concluyeron que dichos sobrevuelos no tuvieron efectos adversos. *(Battis, 1988)* La probabilidad de daños por vibración derivados de aviones subsónicos en edificaciones y

estructuras es muy baja, menos del 0.3 %. Esta probabilidad es aplicable a construcciones con estructuras de madera muy frágiles.

No obstante, el ruido y la vibración producida por helicópteros puede llegar a ser 30 ó 40 veces mas elevado que el nivel ambiental normal, la duración del ruido y la vibración es considerablemente mayor por el sobrevuelo de helicópteros; vuelos de helicóptero muy cercanos han causado daños a estructuras arqueológicas. De la misma manera sobrevuelos bajos por parte de helicópteros pesados tienen una alta probabilidad de dañar recursos arquitectónicos. (*Sutherland, 1990*)

## **MEDIDAS DE CONTROL**

El Conjunto Principal del sitio Piedras Negras está aproximadamente a 1800 metros del inicio de la pista y el sitio de Río Amarillo se localiza aproximadamente 700 metros del inicio de la pista del aeródromo y en el límite de la superficie de aproximación (Anexo 4, Proyecto Aeródromo de Copán 2003); estos son los dos sitios de mayor importancia. En ambos sitios habrá sobrevuelo de aviones en la aproximación y el despegue. Siguiendo el razonamiento presentado en un apartado anterior, es importante entender cómo el tipo de estructuras de los sitios antes mencionados respondería a las vibraciones provocadas por la actividad aérea. Lo ideal sería aplicar un método sistemático que logre medir a largo plazo los daños potenciales que causarían el efecto acumulativo de las repetidas exposiciones a las vibraciones inducidas por el ruido del sobrevuelo de aviones y otras fuentes posibles (tráfico vehicular, actividades durante la fase construcción y operación del aeródromo).

Es muy probable que a través de programas computacionales se pueda realizar una simulación (métodos de predicción):

- 1) que mida los niveles reales de presión acústica asociados con los daños potenciales provocados por la actividad aérea
- 2) que identifique los tipos de estructuras y las condiciones estructurales que las hacen vulnerables y
- 3) que determine el riesgo potencial sobre las estructuras de las cargas acústicas identificadas.

Con base en los estimados generados por la simulación deberá elaborarse un plan para minimizar los efectos adversos. Debe considerarse que el tipo de materiales constructivos y técnica constructiva difiere entre Piedras Negras y La Canteada. La información generada por la simulación deberá incorporarse al programa de conservación preventiva del cual se hablará más adelante. Estos estimados deberán efectuarse previo a cualquier actividad de la fase constructiva.

1. Aunque se haya realizado un programa de rescate de estructuras en el área de la pista de aterrizaje y edificaciones auxiliares del aeródromo, se recomienda que durante toda la etapa de construcción, esté presente al menos un técnico en arqueología (un auxiliar de arqueólogo) que supervise las obras. El IHAH podría nombrar un supervisor de su personal técnico con experiencia y conocimientos sobre la arqueología de la región. En el caso de encontrar bienes patrimoniales, el especialista indicará las medidas a seguir, que pueden ser: suspender temporalmente las acciones, limitar el uso de maquinaria pesada para la remoción del suelo y plantear la recuperación de los hallazgos; es decir, delimitar y limpiar el área para recuperar de manera científica los materiales de interés cultural.
2. “Si durante los trabajos se descubren cementerios, cimentaciones u otros vestigios de interés histórico o arqueológico, es indispensable informar inmediatamente al Instituto Hondureño de Antropología e Historia (IHAH), con objeto de que tome las medidas necesarias para su protección. No debe removerse ni eliminar ningún objeto encontrado o descubierto. Se deben suspender los trabajos en la zona, hasta que el IHAH haya dado la autorización para continuar con la obra.” (Ley PPCN, Art. 22)
3. Construir y asegurar un centro de acopio temporal de material arqueológico, donde se puedan depositar todos los elementos o partes que se vayan encontrando durante las actividades del proceso constructivo.
4. Delimitar clara y permanentemente un área de seguridad, de 200 metros alrededor del sitio de Piedras Negras, establecida en conjunto por el Instituto Hondureño de Antropología e Historia, la municipalidad de Santa Rita, el contratista y el supervisor de



la obra, con claras restricciones de acceso tanto vehicular como peatonal dentro de dicho radio. *Mapa de Áreas Ambientalmente Sensibles*

5. Este estudio refrenda la recomendación del IHAH de acortar la pista para no afectar la integridad del Conjunto Principal del sitio Piedras Negras (Neil 2003). Siendo que este sitio quedará en la inmediata proximidad de la pista y dentro del perímetro del aeródromo, su protección debe ser responsabilidad de la institución que maneje la terminal con la supervisión del IHAH. Sería conveniente que sea abierto para uso del público a través de un programa de interpretación del patrimonio cultural. La interpretación deberá extenderse intramuros, utilizando los espacios de la terminal aérea para promover el conocimiento y la protección del patrimonio arqueológico y etnológico de la región.
6. La Ley de Patrimonio en su Artículo 27 autoriza al IHAH **normar** en los lugares declarados monumentos o zonas arqueológicas lo relacionado con anuncios, establecimientos comerciales, instalación de postes de alumbrado y comunicaciones y cualquier construcción permanente o provisional que altere el contexto cultural.
7. Se recomienda el diseño y la implementación de una campaña permanente de educación ambiental, a los trabajadores durante la fase de construcción, y a los empleados del aeródromo durante la operación, así como, a la población local en todo momento, destacando la trascendencia de proteger y conservar el monumento arqueológico.
8. El accionar del río Amarillo ha provocado un corte que ha dañado las estructuras del asentamiento La Castellona. La afectación es mayor en las estructuras ubicadas al suroeste del sitio. Mientras no se desarrolle un proyecto formal encaminado a abrir el sitio, debe considerarse un programa de conservación preventiva como el primer paso y previo a cualquier acción de la fase de construcción. Siendo el único sitio de categoría IV, sería recomendable desviar el curso del río y consolidar las estructuras.
9. Siendo que las vibraciones provocadas por los helicópteros tienen la capacidad de causar mayor daño sobre las estructuras que los aviones turbopropulsores deberá prohibirse el

sobrevuelo de helicópteros para el transporte de pasajeros y sólo deberán utilizarse en casos de emergencia y estacionados a distancia de las estructuras arqueológicas.

10. Deberá realizarse un reconocimiento de superficie de cobertura total en los terrenos localizados en la margen Oeste (izquierda) del Río Blanco para determinar la presencia de rasgos arqueológicos. Igualmente inspecciones de campo en otras áreas fuera del perímetro del aeródromo con el fin de inventariar los asentamientos prehispánicos que pudieran ser afectados por el crecimiento colateral asociado con la obra.
11. Dentro de las rutas de los aviones se deberá establecer la restricción de sobre vuelos en el Parque Arqueológico Copán Ruinas.

**Cuadro No.2. Matriz de Medidas de Control**

<b>CLIMA</b>			
<b>MEDIDA DE CONTROL</b>	<b>ETAPA</b>		<b>TIPO DE MEDIDA DE CONTROL</b>
	<b>CONSTRUCCION</b>	<b>OPERACION</b>	
1. Remover únicamente las especies vegetales necesarias para la construcción del aeródromo.	X		Preventiva
2. Utilizar en los acabados de las superficies, materiales, texturas y colores refractarios y que generen bajos niveles de temperatura.	X		Mitigante

<b>GEOLOGÍA Y SUELOS</b>			
<b>MEDIDA DE CONTROL</b>	<b>ETAPA</b>		<b>TIPO DE MEDIDA DE CONTROL</b>
	<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>OPERACIÓN</b>	
1. Cumplir lo establecido en la Ley de Minería referente a la distancia mínima de explotación con base al eje principal de las carreteras.	X		Preventiva
2. Sembrar y brindar mantenimiento de tipo permanente a especies nativas en la zona de extracción de material inerte.	X		Compensatoria
3. Elaborar diseños acordes a la capacidad de soporte del suelo, implementar acciones de protección y estabilización de taludes, evitar acumulación de tierra y otros materiales, así como realizar acciones de control en el uso y manejo de productos químicos.	X		Preventiva
4. Establecer un plan de mantenimiento periódico rutinario de la flota aérea y los talleres o hangares con el fin de controlar los derrames, tanto de lubricantes como de aceites e hidrocarburos.		X	Preventiva
5. Cubrir con tierra y cal las letrinas una vez finalizado el proceso de construcción del aeródromo.	X		Mitigante
6. Establecer monitoreos e indicadores dentro de los sistemas de		X	Preventiva

<b>GEOLOGÍA Y SUELOS</b>			
<b>MEDIDA DE CONTROL</b>	<b>ETAPA</b>		<b>TIPO DE MEDIDA DE CONTROL</b>
	<b>CONSTRUCCIÓN</b> N	<b>OPERACIÓN</b> N	
tratamiento que reflejen el óptimo funcionamiento de los sistemas.			
7. Establecer indicadores que reflejen contaminación edáfica.	X	X	Preventiva

<b>HIDROLÓGICA E HIDROGEOLOGÍA</b>			
<b>MEDIDA DE CONTROL</b>	<b>ETAPA</b>		<b>TIPO DE MEDIDA DE CONTROL</b>
	<b>CONSTRUCCIÓN</b> N	<b>OPERACIÓN</b> N	
1. Habilitar bancales en las franjas perimetrales.	X		Preventiva
2. Incorporar en el diseño final del proyecto el dimensionamiento y localización de bordos de protección, para control de inundaciones en la pista y demás instalaciones del aeródromo.	X		Mitigante
3. Cumplir con medidas de seguridad e higiene en todas las facilidades sanitarias.	X	X	Preventiva
4. Realizar y reforzar programas de capacitación en salud y seguridad laboral.	X	X	Preventiva
5. Instalar una capa impermeable en las fosas de las letrinas.	X		Mitigante
6. Instalar las facilidades sanitarias a distancias no menores de 350 metros de los cauces de los ríos.	X		Preventiva
7. Establecer indicadores de monitoreo	X	X	Preventiva

<b>HIDROLÓGICA E HIDROGEOLOGÍA</b>			
<b>MEDIDA DE CONTROL</b>	<b>ETAPA</b>		<b>TIPO DE MEDIDA DE CONTROL</b>
	<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>OPERACIÓN</b>	
para realizar control estricto de derrames de lubricantes, aceites y combustibles.			
8. Establecer y actualizar constantemente un inventario de productos almacenados y utilizados		X	Preventiva
9. Construir drenajes adecuados para aguas lluvias y escorrentías superficiales.	X		Mitigante
10. Monitorear el sistema de tratamiento de aguas residuales y de agua potable utilizando técnicas globales básicas, sencillas que no demanden excesivo personal certificado en el área.		X	Preventiva
11. Regular los consumos de agua potable mediante dispositivos que normalizan los consumos del mismo, desde las válvulas de los lavabos hasta los accesorios de los hangares.		X	Preventiva
12. Aplicar tierra y cal a las letrinas una vez finalizada la construcción del aeródromo.	X		Mitigante
13. Implementar sistemas de monitoreos dentro de los sistemas de tratamiento que reflejen el óptimo funcionamiento de los		X	Preventiva

<b>HIDROLÓGICA E HIDROGEOLOGÍA</b>			
<b>MEDIDA DE CONTROL</b>	<b>ETAPA</b>		<b>TIPO DE MEDIDA DE CONTROL</b>
	<b>CONSTRUCCIÓN</b> N	<b>OPERACIÓN</b> N	
sistemas.			

<b>FLORA</b>			
<b>MEDIDA DE CONTROL</b>	<b>ETAPA</b>		<b>TIPO DE MEDIDA DE CONTROL</b>
	<b>CONSTRUCCIÓN</b> N	<b>OPERACIÓN</b> N	
1. Sembrar y cuidar las barreras vivas con una densidad de 1 árbol por cada 2 metros de superficie, en la modalidad de tres bolillos.	X	X	Compensatoria
2. Utilizar especies nativas de la zona con sistema radicular amplio, que reduzca el efecto de las vibraciones en el entorno. Se recomienda que estas barreras aislantes sean sembradas en tres bandas y dispuestas en tres bolillos. Una primera con Macuelizo ( <i>Tabebuia sp</i> ), la segunda con Madreado ( <i>Gliricidia sp</i> ) y una tercera con Tapaculo ( <i>Guazuma sp</i> ).	X		Mitigante
3. No utilizar especies forestales que interrumpen la operación y funcionalidad del aeródromo ya sea atrayendo aves por sus frutos o quitando visibilidad como efecto de su frondosidad y tamaño ( <i>Ficus sp.</i> , <i>Ceiba petandra</i> )	X		Preventiva

FAUNA			
MEDIDA DE CONTROL	ETAPA		TIPO DE MEDIDA DE CONTROL
	CONSTRUCCIÓN N	OPERACIÓ N	
1. Reforestar con especies nativas, las franjas paralelas a los cuerpos de agua (150 metros) <i>Mapa 15 Areas de Importancia Ambiental</i> , y en zonas específicas que serán definidas en el componente paisajístico del proyecto final del aeródromo.	X		Compensatoria

PAISAJE			
MEDIDA DE CONTROL	ETAPA		TIPO DE MEDIDA DE CONTROL
	CONSTRUCCIÓN N	OPERACIÓ N	
1. Utilizar dentro de la propuesta urbana y arquitectónica, un lenguaje espacial y formal congruente con la morfología natural y construida de la zona, tanto aquella doméstica como la ancestral, asociada a las formas de las estructuras arqueológicas descubiertas, así como el lenguaje vernáculo colonial existente en los pequeños asentamientos de la zona de estudio.	X		Mitigante
2. Prever una zonificación con sus reglamentos correspondientes para regular los procesos de instalación y construcción	X		Mitigante



<p>de las actividades antrópicas (aeródromo, vivienda, comercio y servicios) que se establecerán en la zona, con el fin de lograr un diseño urbano y arquitectónico armónico con el entorno y respetuoso de las características semiológicas que distinguen la zona occidental del país y el Mundo Maya.</p>			
--	--	--	--

<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO</b>			
<b>MEDIDA DE CONTROL</b>	<b>ETAPA</b>		<b>TIPO DE MEDIDA DE CONTROL</b>
	<b>CONSTRUCCIÓN</b> N	<b>OPERACIÓ</b> N	
1. Implementar un Plan de Emergencia que defina los canales de comunicación y niveles de coordinación entre los agentes involucrados.	X		Preventiva
2. Implantar un Plan de Manejo de tránsito y señalización temporal, tanto dentro de los predios de construcción	X		Preventiva
3. Emitir, con carácter de urgencia, por parte de la Corporación Municipal de Santa Rita y antes de iniciar las actividades de construcción del Aeródromo, una Ordenanza Municipal.	X		Preventiva
4. Promover la implementación del Plan de Ordenamiento Territorial de la Mancomunidad Chortí, Dicho Plan deberá contener, además de los diagnósticos participativos de problemas y potencialidades, propuestas consensuadas.	X	X	Preventiva

<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO</b>			
<b>MEDIDA DE CONTROL</b>	<b>ETAPA</b>		<b>TIPO DE MEDIDA DE CONTROL</b>
	<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>OPERACIÓN</b>	
5. Las medidas de control territorial y sectorial propuestas deberán acompañarse de la revisión y actualización prioritaria de los planes estratégicos municipales de la MANCORSARIC	X	X	Compensativa
6. Promover el fortalecimiento de un Consejo Técnico Mancomunitario, coordinado por secretarios técnicos, unidades turísticas y unidades ambientales municipales.	X	X	Preventiva

<b>MEDIO CULTURAL</b>			
<b>MEDIDA DE CONTROL</b>	<b>ETAPA</b>		<b>TIPO DE MEDIDA DE CONTROL</b>
	<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>OPERACIÓ</b>	
	<b>N</b>	<b>N</b>	
1. se recomienda que durante toda la etapa de construcción, esté presente al menos un técnico en arqueología (un auxiliar de arqueólogo) que supervise las obras.	X	X	Preventiva
2. Si durante los trabajos se descubren cementerios, cimentaciones u otros vestigios de interés histórico o arqueológico, es indispensable informar inmediatamente IHAH, con objeto de que tome las medidas necesarias para su protección.	X	X	Preventiva
3. Construir y asegurar un centro de acopio temporal de material arqueológico, donde se puedan depositar todos los elementos o partes que se vayan encontrando.	X		Preventiva
4. Delimitar clara y permanentemente un área de seguridad, de 200 metros alrededor del sitio de Piedras Negras.	X		Preventiva
5. Este estudio refrenda la recomendación del IHAH de acortar la pista para no afectar la integridad del Conjunto Principal del sitio Piedras Negras	X		Preventiva

<b>MEDIO CULTURAL</b>			
<b>MEDIDA DE CONTROL</b>	<b>ETAPA</b>		<b>TIPO DE MEDIDA DE CONTROL</b>
	<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>OPERACIÓ</b>	
	<b>N</b>	<b>N</b>	
6. La Ley de Patrimonio en su Artículo 27 autoriza al IHAH normar en los lugares declarados monumentos o zonas arqueológicas lo relacionado con anuncios, establecimientos comerciales, instalación de postes de alumbrado y comunicaciones y cualquier construcción permanente o provisional que altere el contexto cultural.	X	X	Preventiva
7. Se recomienda el diseño y la implementación de una campana permanente de educación ambiental	X	X	Preventiva
8. sería recomendable desviar el curso del río, consolidar las estructuras e iniciar un programa de restauración para la puesta en valor de La Castellona.	X		Mitigante
9. Siendo que las vibraciones provocadas por los helicópteros tienen la capacidad de causar mayor daño sobre las estructuras que los aviones turbopropulsores deberá prohibirse el sobrevuelo de helicópteros para el transporte de pasajeros y sólo deberán utilizarse en casos de emergencia y estacionados a distancia de las estructuras arqueológicas.	X	X	Preventiva

<b>MEDIO CULTURAL</b>			
<b>MEDIDA DE CONTROL</b>	<b>ETAPA</b>		<b>TIPO DE MEDIDA DE CONTROL</b>
	<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>OPERACIÓN</b>	
10. Deberá realizarse un reconocimiento de superficie de cobertura total en los terrenos localizados en la margen Oeste (izquierda) del Río Blanco para determinar la presencia de rasgos arqueológicos. Igualmente inspecciones de campo en otras áreas fuera del perímetro del aeródromo con el fin de inventariar los asentamientos prehispánicos	X		Preventiva
11. Dentro de las rutas de los aviones se deberá establecer la restricción de sobre vuelos en el Parque Arqueológico Copán Ruinas		X	Preventiva

### 3. MATRIZ DE CAUSA-EFECTO

Una vez enunciadas las actividades con sus respectivos impactos se muestra la tabla que se utilizó para establecer esta relación (factor-actividad (impacto)) como base del proceso de evaluación.

Es una matriz causa-efecto propuesta por Vicente Conesa, (1995) la cual es de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y dispuestas en filas los factores medioambientales susceptibles de recibir impactos. Con esta matriz se obtiene una valoración cualitativa de la importancia de los impactos presentes. De esta forma se interceptan las dos informaciones, obtenidas sobre la base de la matriz causa-efecto, con el fin de significar las alteraciones ambientales derivadas tanto del estado inicial del medio, durante la ejecución del proyecto, como durante su explotación, y poder de esta forma valorar su importancia.

A continuación se muestran las tablas que se utilizaron con sus respectivas actividades y factores ambientales, divididas según la etapa del proyecto (Construcción y Operación), en *el Anexo 2*, se exponen las relaciones y sus valores.

MATRIZ CAUSA -EFECTO												
FACTORES DEL MEDIO			ETAPA: CONSTRUCCIÓN									
			IMPACTOS									
			Propiedad	Preliminares	Préstamo de Suelo	Terraplenes	Pavimentos	Obras de Arte y Estructuras Definitivas	Sistemas Técnicos	Obras y Trabajos Temporales	Obras Finales	Reclutamiento Mano de Obra
Nombre	Clave	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>3</sub>	I <sub>4</sub>	I <sub>5</sub>	I <sub>6</sub>	I <sub>7</sub>	I <sub>8</sub>	I <sub>9</sub>	I <sub>10</sub>	I <sub>11</sub>
Clima	M <sub>1</sub>											
Aire	M <sub>2</sub>											
Geología y Suelos	M <sub>3</sub>											
Hidrología e Hidrogeología	M <sub>4</sub>											
Flora	M <sub>5</sub>											
Fauna	M <sub>6</sub>											
Ecosistemas	M <sub>7</sub>											
Paisaje	M <sub>8</sub>											
Riesgos Naturales y Antrópicos	M <sub>9</sub>											
Asentamientos Humanos	M <sub>10</sub>											
Economía	M <sub>11</sub>											
Medio Cultural	M <sub>12</sub>											
Infraestructura Técnica	M <sub>13</sub>											
Infraestructura Social	M <sub>14</sub>											
Calidad de Vida	M <sub>15</sub>											
Vulnerabilidad	M <sub>16</sub>											

0



MATRIZ DE CAUSA - EFECTO												
FACTORES DEL MEDIO		ETAPA: OPERACIÓN										
		IMPACTOS										
		Tránsito Terrestre	Tránsito Aéreo	Operación y Mantenimiento de Sistemas Sanitarios	Operación y Mantenimiento de Sistemas de Residuos Sólidos	Operación y Mantenimiento de Sistemas de Agua Lluvias	Operación y Mantenimiento de Sistemas de Agua Potable	Operación y Mantenimiento de pista, plataforma y estacionamientos	Operación y mantenimiento de estructuras	Mantenimiento de taludes, bermas y terraplenes	Nuevos Asentamientos Humanos	Actividades Comerciales de Servicio
Nombre	Clave	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>3</sub>	I <sub>4</sub>	I <sub>5</sub>	I <sub>6</sub>	I <sub>7</sub>	I <sub>8</sub>	I <sub>9</sub>	I <sub>10</sub>	I <sub>11</sub>
Clima	M <sub>1</sub>											
Aire	M <sub>2</sub>											
Geología y Suelos	M <sub>3</sub>											
Hidrología e Hidrogeología	M <sub>4</sub>											
Flora	M <sub>5</sub>											
Fauna	M <sub>6</sub>											
Ecosistemas	M <sub>7</sub>											
Paisaje	M <sub>8</sub>											
Riesgos Naturales y Antrópicos	M <sub>9</sub>											
Asentamientos Humanos	M <sub>10</sub>											
Economía	M <sub>11</sub>											
Medio Cultural	M <sub>12</sub>											
Infraestructura Técnica	M <sub>13</sub>											
Infraestructura Social	M <sub>14</sub>											
Calidad de Vida	M <sub>15</sub>											
Vulnerabilidad	M <sub>16</sub>											